

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-053548

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

H03B 5/32

H03B 1/00

H03B 5/04

H05K 1/18

(21)Application number : 11-230154

(71)Applicant : NIPPON DEMPA KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 17.08.1999

(72)Inventor : SATO YUICHI

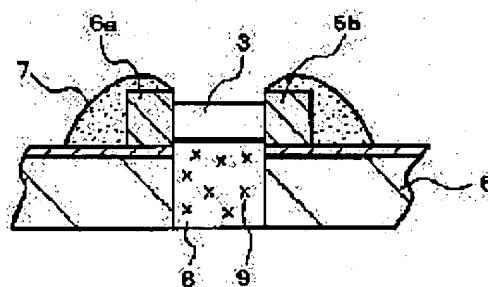
## (54) CRYSTAL OSCILLATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the variation in frequency due to humidity by forming a recess part and a through-hole at the opposed part of a circuit board for mounting a surface mounted element so as to embed a moisture proof material.

**SOLUTION:** By mounting a crystal oscillator, an oscillation capacitor 3 made to be a feedback amplifier and a surface mounted element, a register, etc., are mounted on a circuit substrate 5 made to be a glass epoxy substrate to constitute a Colpitts oscillation circuit with the crystal oscillator as an inductor component.

After mounting the capacitor 3 by boring a through-hole 8 at the opposed part of the circuit substrate 5 between with the capacitor 3, a moisture proof material 9 which is a polyurethane system, etc., is embedded from the side of a rear surface. A parallel capacity generated between the terminals 6a and 6b of the capacitor 3 depends on the dielectric constant of the material 9 to be embedded to the circuit 5. Since the dielectric constant of the material between the terminals is not varied though the glass-epoxy substrate 5 absorbs moisture, the variation in oscillation frequency can be prevented by fixing a load capacity by reducing the variation in the parallel capacity between the terminals.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-53548  
(P2001-53548A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 3 B 5/32		H 0 3 B 5/32	H 5 E 3 3 6
	1/00		E 5 J 0 7 9
	5/04		Z 5 J 0 8 1
H 0 5 K 1/18		H 0 5 K 1/18	J

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-230154

(22) 出願日 平成11年8月17日 (1999.8.17)

(71) 出願人 000232483

日本電波工業株式会社  
東京都渋谷区西原1丁目21番2号

(72) 発明者 佐藤 雄一

埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日  
本電波工業株式会社狭山事業所内

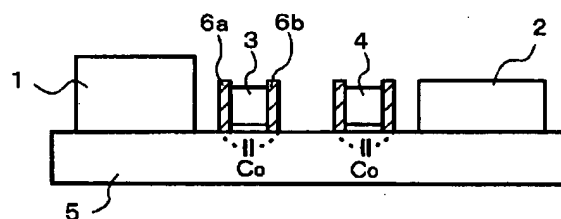
Fターム (参考) 5E336 AA04 AA08 BB01 BC25 CC32  
CC51 CC53  
5J079 AA04 BA01 FA14 HA09 HA17  
5J081 AA03 CC00 CC16 EE03 JJ01  
JJ13 MM06

(54) 【発明の名称】 水晶発振器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 湿気による周波数変化を防止した水晶発振器を提供する。

【解決手段】 導電路を形成された回路基板5に水晶振動子1と表面実装素子2を装着した水晶発振器において、前記表面実装素子2の装着される回路基板5の対向部分に凹部又は貫通孔を設けて耐湿材を埋設した構成とする。又は、前記回路基板5の導電路の形成された表面側に導電板を積層した構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電路を形成された回路基板に水晶振動子と表面実装素子を装着した水晶発振器において、前記表面実装素子の装着される回路基板の対向部分に凹部又は貫通孔を設け、耐湿材を埋設したことを特徴とする水晶発振器。

【請求項2】導電路を形成された回路基板に水晶振動子と表面実装素子を装着した水晶発振器において、前記回路基板の導電路の形成された表面側に導電板を積層したことを特徴とする水晶発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は水晶発振器を産業上の技術分野とし、特に湿気による周波数変化を防止した回路基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】（発明の背景）水晶発振器は通信機を主とした種々の電子機器に周波数あるいは時間の基準源として広く使用されている。近年では、対環境に対して安定に動作することが望まれ、例えば湿気による浮遊容量

の変化を防止したものが望まれている。

【0003】（従来技術の一例）第3図及び第4図は従来例を説明する図で、第3図は水晶発振器の側面図、第4図は発振回路図である。水晶発振器は、発振回路を構成する水晶振動子1、帰還増幅器2及び発振用コンデンサ3、抵抗4等の各素子を回路基板5上に装着し、図示しない金属カバーを被せてなる。そして、例えば水晶振動子1をインダクタ成分として使用するコルピッツ発振回路とする。

【0004】回路基板5は、通常ではガラスエポキシ基板（以下ガラエポ基板とする）が使用される。また、各素子は例えばコンデンサ3や抵抗4は表面実装用とし、回路基板5に直面して半田や導電性接着剤により固着される。回路基板5には各素子を接続する回路パターンが形成され、側面及び裏面に実装電極を延出する（未図示）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】（従来技術の問題点）しかしながら、上記構成の水晶発振器では回路基板5としてガラエポ基板を使用する。ガラエポ基板は、加工性、熱膨張係数や価格の点で好まれるが、吸湿しやすく耐湿性に劣る。そして、通常では、ガラエポ基板を誘電体として発振用コンデンサ3や抵抗4の端子間に並列の浮遊容量C0を生ずる。

【0006】したがって、例えば湿度が上昇したり湿気が侵入すると、ガラエポ基板は吸湿する。そして、誘電率が增加して、特に発振用コンデンサ3の見掛け上の容量が増加する。また、回路パターン間にも同様に浮遊容量を生じる。このことから、水晶振動子1から見た回路側の直列等価容量（所謂負荷容量CL）が増加するので、

発振周波数が低下する問題があった。なお、逆に湿度が低下すると、ガラエポ基板5の誘電率が小さくなって負荷容量CLが小さくなり発振周波数は上昇する。

【0007】これらのことから、例えば容器を完全に密閉したり、回路基板5に耐湿材のコーティング被膜（耐湿被膜）を施して湿気を遮断することが採用されている（未図示）。しかし、前者はトリマコンデンサによる周波数調整ができず、後者は耐湿被膜の乾燥前後で周波数が変化する問題があった。

10 【0008】そこで、本出願人は、回路基板5の表面実装素子との対向部分に貫通孔8を設けてガラエポ基板の湿気による誘電率の変化を防止することを提案した（特願平3-93722号、第5図の一部断面図）。しかし、このようなものでは、却って貫通孔8から吸湿しやすく、また、貫通孔内の雰囲気（空気）の湿度変化によって端子間の並列容量C0が変化し、依然として周波数変化を防止することは困難であった。

【0009】（発明の目的）本発明は、湿気による周波数変化を防止した水晶発振器を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、表面実装素子の装着される回路基板の対向部分に凹部又は貫通孔を設け、耐湿材を埋設したことを第1解決手段とする（請求項1）。また、回路基板の表面実装素子が装着される表面側に導電板を積層したことを第2解決手段とする（請求項2）。

## 【0011】

【作用】本発明の第1解決手段では、貫通孔に耐湿材を埋設するので、表面実装素子の端子間の並列容量が湿度によって変化しない。また、第2解決手段では、回路基板の表面側に導電板を積層したので、表面実装素子の端子間に生ずる回路基板を誘電体とした浮遊容量の発生を防止する。以下、本発明の各一実施例を説明する。

## 【0012】

【第1実施例】第1図は本発明による第1解決手段の一実施例を説明する水晶発振器の一部断面図である。なお、前従来例図と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。水晶発振器は、前述のようにコルピッツ型とした発振回路を構成する、水晶振動子1、帰還増幅器2及び表面実装素子とした発振用コンデンサ3、抵抗4等をガラエポ基板とした回路基板5上に装着する（前第3図及び第4参照）。そして、この実施例では、既に提案したように例えば発振用コンデンサ3との回路基板5の対向部分に貫通孔8を設ける。そして、発振用コンデンサ3を装着した後、裏面側からポリウレタン系等とした耐湿材9を埋設する。

【0013】このような構成であれば、発振用コンデンサ3の端子間6（a b）に生ずる並列容量C0は、回路基板5に埋設した耐湿材9の誘電率に依存する。なお、

3

端子間に発生する容量 $C$ は $C = \epsilon S / 2d$ で示される。但し、 $\epsilon$ は耐湿材の誘電率、 $S$ は端子間の対向面積、 $d$ は同距離である。

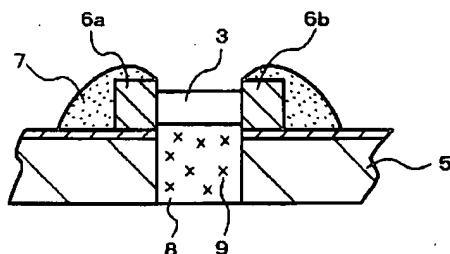
【0014】そして、ここでは、発振用コンデンサ3の端子6(a,b)間には耐湿材9が埋設される。したがって、ガラエポ基板が吸湿しても、端子間の耐湿材9の誘電率 $\epsilon$ は変化しない。このことから、端子間における並列容量 $C_0$ の変化を小さくし、負荷容量を一定にして発振周波数の低下を防止できる。

【0015】なお、耐湿材9は発振用コンデンサ3を装着した後埋設したが、貫通孔8を設けて埋設し、その後に発振用コンデンサ3を装着してもよい。この場合、発振用コンデンサ3と回路基板5とは間隙を有して湿気が侵入するが、ガラエポ基板を誘電体とした並列容量の変化は小さくなるのでその効果は奏する。但し、間隙の湿気による影響もあるので、前者の方がよい。また、この例では、発振用コンデンサ3との対向部分に貫通孔8を設けて耐湿材9を埋設したが、抵抗3等の他の表面実装素子との対向部分にも同様に形成できる。

【0016】

【第2実施例】第2図は本発明の第2解決手段による一実施例を説明する水晶発振器の一部断面図であり、前述と同一部分の説明は省略する。この実施例では、ガラエポ基板とした回路基板5の表面近傍に導電板10として例えば銅板を積層する。銅板は例えばアース端子又は電源端子に接地する。このようにすれば、発振用コンデンサ3の端子間に生ずる、ガラエポ基板5を通過する電界を遮断する。したがって、端子間の並列容量 $C_0$ を小さくできる。また、回路パターン間や他の素子間においても同様に並列容量を小さくする。これにより、湿気の侵入があってもそもそも並列容量が小さいのでその変化分も小さくなり、発振周波数の低下(変化)を防止する。

【図1】



4

【0017】また、この場合は、例えば銅板によって各素子の装着される表面と他主面側とを遮蔽するので、例えば他主面側の装着される装置側基板との間に生ずる直列容量の発生を防止する。したがって、複雑に絡み合っ

て変化する浮遊容量による周波数変化をも防止できる。【0018】上記第1実施例では貫通孔8を設けたが、各素子の搭載される一主面側から例えば未貫通の凹部を設けて耐湿材9を埋設してもよい(未図示)。また、各実施例では一主面側にのみ各素子を搭載したが、両主面に搭載したとしても同様であり、この場合はリード端子によって各端子が導出される(未図示)。また、回路基板5はガラエポ基板としたが、これ以外の基板であっても適用できる。

【0019】

【発明の効果】本発明は、表面実装素子の装着される回路基板の対向部分に凹部又は貫通孔を設け、耐湿材を埋設する。又は、回路基板の表面実装素子が装着される表面側に導電板を積層する。したがって、湿気による周波数変化を防止した水晶発振器を提供できる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1解決手段による一実施例を説明する水晶発振器の一部断面図である。

【図2】本発明の第2解決手段による一実施例を説明する水晶発振器の一部断面図である。

【図3】従来例を説明する水晶発振器の側面図である。

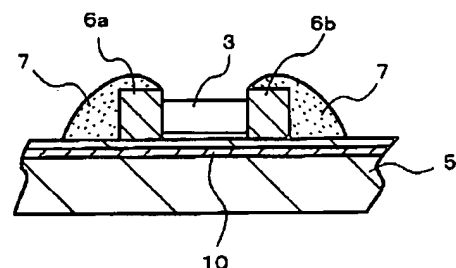
【図4】従来例を説明する水晶発振器の回路図である。

【図5】従来例を説明する水晶発振器の一部断面図である。

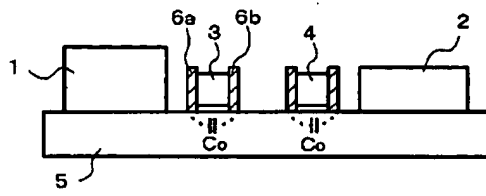
【符号の説明】

1 水晶振動子、2 帰還増幅器、3 コンデンサ、4 抵抗、5 回路基板、6 端子、7 導電性接着剤、8 貫通孔、9 耐湿材、10 導電板。

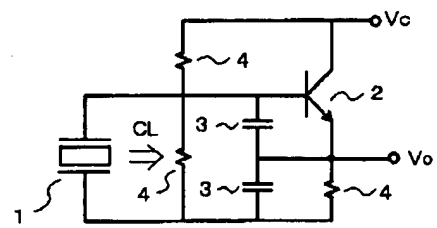
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

